

## Cara uji ketahanan kertas dan karton terhadap jamur





## Pendahuluan

Kertas merupakan bahan polimer yang sebagian besar terdiri dari selulosa yang dapat di manfaatkan sebagai substrat oleh jamur pendegradasi selulosa dengan bantuan enzim selulosa yang dimilikinya. Penyimpanan kertas dan karton di dalam gudang, baik oleh pabrik kertas sebelum di kirim ke konsumen atau oleh konsumen sebelum di gunakan, merupakan penyebab utama kerusakan kertas oleh mikroorganisma jamur. Besarnya kerusakan kertas oleh aktivitas jamur sangat ditentukan oleh kondisi penyimpanan kertas di gudang.

Untuk mengatasi permasalahan kerusakan kertas pada saat penyimpanan, beberapa produk kertas dan karton pada proses produksinya ditambahkan bahan anti jamur. Pengujian ketahanan kertas dan karton terhadap jamur dapat dilakukan dengan beberapa metode uji, antara lain metoda inokulasi langsung dengan kultur murni pada contoh uji tidak steril (*direct inoculation of pure culture for nonsterile specimen*) dan metoda timbun tanah (*soil burial*).

Standar cara uji ketahanan kertas dan karton terhadap jamur dengan metoda inokulasi langsung telah dibuat tahun 1987 dan ditetapkan sebagai SII-2102-87, kemudian diangkat sebagai SNI 14-1558-1989. Dalam kurun waktu 10 tahun ini, telah banyak mengalami kemajuan dan perkembangan baru di bidang cara uji terhadap kertas. Oleh karena itu dipandang perlu untuk meninjau kembali SNI Cara uji ketahanan kertas dan karton terhadap jamur, untuk menyesuaikan dengan perkembangan baru dalam teknik pengujian ketahanan kertas terhadap jamur. Peninjauan kembali SNI tersebut meliputi komposisi media pertumbuhan dalam media pengujian jamur.

## Daftar isi

### Halaman

Pendahuluan .....	i
Daftar isi .....	ii
1. Ruang lingkup .....	1
2. Acuan .....	1
3. Definisi .....	1
4. Cara pengambilan contoh .....	2
5. Cara uji .....	2



# Uji ketahanan kertas dan karton terhadap jamur

(Revisi SNI 14-1558-1989)

## 1. Ruang lingkup

1.1 Standar ini meliputi acuan, definisi, cara pengambilan contoh dan cara uji ketahanan kertas dan karton terhadap jamur heterotrop - saprofit secara kualitatif dengan menggunakan metoda inokulasi langsung dengan kultur murni pada contoh uji tidak steril (*direct inoculation of pure culture for nonsterile specimen*).

1.2 Standar ini berlaku untuk produk kertas dan karton yang telah mendapat perlakuan anti jamur.

## 2. Acuan

- TAPPI 487, pm-85, *Fungus Resistance of Paper and Paper Board*.
- ASTM D2020-92, *Mildew (Fungus) Resistance of Paper and Paper Board*.
- SNI 14-1558-1989, Uji ketahanan kertas dan karton terhadap jamur.

## 3. Definisi

3.1 Ketahanan kertas dan karton terhadap jamur adalah daya tahan maksimum kertas dan karton terhadap aktivitas pertumbuhan jamur diukur pada kondisi optimum kehidupan jamur.

3.2 Jamur adalah mikroorganisma berbentuk filamen dengan sifat hidup heterotropsaprofit dan berkembang biak secara vegetatif dengan spora.

3.3 Inokulum adalah biakan jamur dengan umur tertentu yang siap digunakan untuk pengujian.

3.4 Media kultur adalah substrat sintetis yang terbuat dari bahan nutrisi kimia murni dengan komposisi tertentu.

3.5 Steril adalah kondisi bahan yang bebas dari segala jenis kehidupan mikroorganisma.

#### 4. Cara pengambilan contoh

Contoh kertas dan karton diambil berdasarkan SNI 14-1764-1990, Cara pengambilan contoh kertas dan karton.

#### 5. Cara uji

##### 5.1 Prinsip uji

Contoh kertas dan karton dengan ukuran tertentu dibenamkan pada permukaan kultur media steril dan diberi perlakuan jamur tertentu selama waktu tertentu.

##### 5.2 Bahan

###### 5.2.1 Air suling steril.

###### 5.2.2 Kertas saring

###### 5.2.3 Organisma uji, terdiri dari 3 jenis spesies jamur, yaitu :

- *Chaetomium globosum*
- *Aspergillus terreus*
- *Aspergillus niger*



Catatan : Dapat juga digunakan jamur lain yang merupakan hasil isolasi dari kertas atau karton yang ter-serang jamur atau jamur pendegradasi selulosa.

#### 5.2.4 Media kultur

5.2.4.1 Media kultur I, media untuk pengujian dengan komposisi sebagai berikut :

- Ammonium Nitrat ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) ..... 3,0 g
- Kalium Monohidrogen fosfat ( $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ) ..... 2,0 g
- Kalium dihidrogen fosfat ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ) ..... 2,5 g
- Magnesium sulfat ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) ..... 2,0 g
- Agar ..... 20,0 g
- Air suling ..... 1000,0 ml

5.2.4.2 Media Kultur II, media untuk pemeliharaan dan pertumbuhan kultur jamur dapat dipilih salah satu dari dua media dibawah ini :

- Media Kultur IIa, dengan komposisi sebagai berikut :

- Agar kentang dekstrosa terhehidrasi  
(*Dehydrated potato dextrose agar*) ..... 39,0 g
- Air suling ..... 1000,0 ml

- Media Kultur IIb, dengan komposisi sebagai berikut :

- Natrium Nitrit ( $\text{NaNO}_3$ ) ..... 3,00 g
- Kalium Dehidrogen Fosfat ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ) ..... 1,00 g
- Magnesium Sulfat ( $\text{MgSO}_4$ ) ..... 0,50 g
- Kalium Khlorida ( $\text{KCl}$ ) ..... 0,50 g
- Ferro Sulfat ( $\text{FeSO}_4$ ) ..... 0,01 g
- Agar ..... 15,00 g
- Sukrosa ..... 5,00 g
- Air suling ..... 950,0 g

### 5.3 Peralatan

#### 5.3.1 Peralatan gelas steril, terdiri dari :

- Botol inokulum atau erlenmeyer 250 ml
- Botol pengencer standar 99 ml
- Tabung reaksi 18 mm x 150 mm
- Cawan petri diameter 90 mm
- Pipet ukur 5 ml, 10 ml
- Batang kaca lengkung berbentuk L
- Gelas kimia 1000 ml

Catatan : Peralatan gelas di sterilkan dalam keadaan dibungkus kertas di dalam oven selama paling sedikit 2 jam pada temperatur  $165^{\circ}\text{C}$  tekanan atmosfer.

#### 5.3.2 Kapas anti serap

5.3.3 Jarum inokulasi steril, dengan bagian ujung terbuat oleh bahan kawat Nichrome 22 karat atau 24 karat.

Catatan : Jarum inokulum di sterilkan diatas api Bunsen atau api lampu alkohol setiap saat akan digunakan.

#### 5.3.4 Inkubator

#### 5.3.5 Pemotong contoh uji

#### 5.3.6 Alat sterilisasi

##### 5.3.6.1 Otoklaf

##### 5.3.6.2 Lemari pengering

##### 5.3.6.3 Pembakar Bunsen atau lampu alkohol

#### 5.3.7 Pinset

#### 5.3.8 Kaca pembesar



#### 5.4 Persiapan contoh uji

5.4.1 Simpan contoh dalam ruang kondisi sesuai dengan SNI 10-0402-1989, Kondisi ruang pengujian untuk lembaran pulp, kertas dan karton selama 24 jam.

5.4.2 Potong sekurang-kurangnya 18 lembar contoh uji dengan ukuran panjang 50 mm dan lebar 50 mm.

5.4.3 Untuk kertas tipis dengan gramatur kurang dari 19,5 gr/m<sup>2</sup> digunakan 2 (dua) lembar kertas untuk satu contoh uji dengan ukuran seperti butir 5.4.2

#### 5.5 Pembuatan media kultur steril

5.5.1 Masukkan semua komponen media kultur I (butir 5.2.3.1) ke dalam gelas kimia dan panaskan di atas api Bunsen sampai mendidih.

5.5.2 Biarkan mendidih selama 5 - 10 menit dengan volume larutan dipertahankan konstan.

5.5.3 Tuangkan media ke dalam beberapa tabung reaksi lebih kurang 25 ml dan tutup dengan kapas.

5.5.4 Sterilkan dalam otoklaf selama 20 menit pada suhu 121°C dan tekanan 103 kPa.

5.5.5 Dinginkan sampai media menjadi padat pada posisi tabung tegak.

5.5.6 Lakukan pembuatan media kultur II seperti pada butir 5.5.1 sampai butir 5.5.4.

Catatan : komposisi media kultur II seperti pada butir 5.2.3.2

5.5.7 Dinginkan media kultur II pada posisi tabung miring, sudut  $\pm 30^\circ$ .



## 5.6 Persiapan Suspensi Inokulum Jamur

5.6.1 Lakukan inokulasi kultur murni jamur *Chaetomium globosum* pada media kultur II secara steril di atas api Bunsen atau api lampu alkohol dengan menggunakan jarum inokulasi steril.

5.6.2 Masukkan ke dalam inkubator suhu  $28^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban udara 85% - 95% selama 10 - 14 hari atau sampai seluruh permukaan media diliputi oleh spora jamur.

5.6.3 Tambahkan 5 ml air suling steril ke dalam tabung yang telah berisi penuh oleh spora jamur dan secara perlahan-lahan seluruh spora jamur dilepaskan dari medianya dengan menggunakan jarum inokulasi steril kemudian kocok sampai seluruh spora jamur tersuspensi.

5.6.4 Tuangkan secara steril suspensi spora ke dalam labu Erlenmeyer steril dan encerkan dengan air suling steril sampai 100 ml, kemudian tutup dan kocok kembali sampai seluruh spora tersuspensi sempurna.

5.6.5 Lakukan pekerjaan pada butir 5.6.1 sampai butir 5.6.5 terhadap jamur *Aspergillus niger* dan *Aspergillus terreus*.

## 5.7 Prosedur

5.7.1 Masukkan 18 tabung media kultur I ke dalam gelas kimia 1000 ml yang telah berisi air suling volume air suling diatur kurang lebih setengah tabung terendam.

5.7.2 Panaskan labu erlenmeyer sampai air suling mendidih. Pemanasan dilakukan hingga media dalam tabung mencair.

5.7.3 Tuangkan secara steril media dalam 1 (satu) tabung reaksi ke dalam cawan petri steril.



5.7.4 Tutup cawan petri dan biarkan media dingin dan menjadi padat.

5.7.5 Letakkan selebar contoh uji di tengah-tengah permukaan media dalam cawan petri dengan menggunakan pinset steril. Permukaan contoh kertas yang akan diuji menghadap keatas. Ratakan permukaan contoh uji dengan permukaan media dengan menggunakan batang kaca lengkung berbentuk L. Hindari terjadinya gelembung udara di bawah permukaan contoh uji.

5.7.6 Pipet 1 ml suspensi kultur jamur *Chaetomium globosum* dengan menggunakan pipet ukur 1 ml yang steril, kemudian sebarkan secara merata pada seluruh permukaan contoh uji dan media.

5.7.7 Masukkan cawan petri ke dalam inkubator selama 14 hari pada suhu  $28^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  dengan kelembaban udara 85% - 95%.

5.7.8 Lakukan pekerjaan butir 5.7.5 sampai butir 5.7.7 terhadap 2 (dua) jenis jamur uji lainnya dan masing-masing permukaan contoh uji dengan pengulangan masing-masing 3 kali. Lakukan pula terhadap blanko dengan menggunakan kertas saring sebagai contoh uji. Apabila pada perlakuan blanko tidak terjadi pertumbuhan jamur, ulangi pengujian dari awal.

5.7.9 Lakukan pengamatan secara visual di bawah kaca pembesar terhadap pertumbuhan jamur pada permukaan contoh uji setelah inkubasi 7 hari sampai 14 hari.

## 5.8 Laporan hasil uji

Laporkan pertumbuhan masing-masing jenis jamur di permukaan contoh uji dengan klasifikasi sebagai berikut :



No.	Pertumbuhan jamur pada contoh uji	Klasifikasi ketahanan kertas dan karton terhadap jamur
1.	Ada pertumbuhan setelah inkubasi 7 hari	Tidak tahan jamur
2.	Ada pertumbuhan setelah inkubasi 14 hari	Cukup tahan luntur
3.	Tidak ada pertumbuhan setelah inkubasi 14 hari	Tahan jamur

Catatan : pertumbuhan dari seluruh atau salah satu jenis jamur penguji pada permukaan kertas yang diuji

Laporkan pula nama organisme uji dan metoda uji.



**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.go.id](mailto:bsn@bsn.go.id)